

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**

Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií



# Bakalářská práce

Liberec 2012

Martin Valenta

# **TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**

Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií

Studijní program: B2612 – Elektrotechnika a informatika

Studijní obor: 1802R022 – Informatika a logistika

## **Údržba v současné organizaci**

## **Maintenance in the current organisation**

### **Bakalářská práce**

Autor:

Martin Valenta

Vedoucí práce:

Ing. Věra Pelantová, Ph.D.

Konzultant:

Ing. Jan Kamenický, Ph.D.

V Liberci 18. 5. 2012

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií  
Akademický rok: 2011/2012

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Valenta**  
Osobní číslo: **M08000113**  
Studijní program: **B2612 Elektrotechnika a informatika**  
Studijní obor: **Informatika a logistika**  
Název tématu: **Údržba v současné organizaci**  
Zadávající katedra: **Ústav řízení systémů a spolehlivosti**

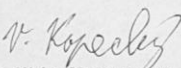
### **Z á s a d y   p r o   v y p r a c o v á n í :**

1. Vytvořte úvod do problematiky údržby v systému managementu organizace.
2. Proveďte průzkum stavu údržby v současné organizaci.
3. Vyhodnoťte získané výsledky vzhledem k procesnímu přístupu.
4. Stanovte doporučení pro organizace.


Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **cca 40 stran**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:

1. Veber, J. a kol.: Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce. 2. vydání. Management Press, Praha 2010. ISBN 978-80- 7261-210-9.
2. Legát, V. a kol.: Systémy managementu jakosti a spolehlivosti v údržbě. 1. vydání. ČSJ, Praha 2007. ISBN 978-80-02-01949-7.
3. Tuzemské a zahraniční odborné časopisy.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Věra Pelantová, Ph.D.**  
Ústav řízení systémů a spolehlivosti  
Konzultant bakalářské práce: **Ing. Jan Kamenický, Ph.D.**  
Ústav řízení systémů a spolehlivosti  
Datum zadání bakalářské práce: **14. října 2011**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **18. května 2012**

  
prof. Ing. Václav Kopecký, CSc.  
děkan



  
doc. Ing. Libor Tůma, CSc.  
vedoucí ústavu

V Liberci dne 14. října 2011

## **Prohlášení**

Byl(a) jsem seznámen(a) s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracoval(a) samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím bakalářské práce a konzultantem.

Datum 18. 5. 2012

Podpis

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval paní Ing. Věra Pelantová, Ph.D. za cenné rady a připomínky při zpracování této bakalářské práce.

Poděkování patří také samozřejmě všem organizacím a přímo pracovníků, kteří mi poskytli všechna potřebná data.

## **Abstrakt**

Tato práce pojednává o současné údržbě v systému managementu organizace. Ukazuje, jak je důležitá spolupráce údržby s managementem organizace. V teoretické části se bude zabývat dosavadními typy údržby, managementem organizace, údržby a integrovaným managementem. V neposlední řadě se zaměří na vztah údržby podniku s bezpečností a ochranou zdraví při práci.

Praktická část této bakalářské práce je zaměřena na průzkumu několika organizací, tak aby šla utvořit představa, jaký je současný systém managementu v organizacích a údržbě z pohledu procesního přístupu. Proto byla stanovena hodnotící kritéria údržby vycházející z procesního přístupu.

Na závěr jsou stanovena potřebná doporučení a vylepšení pro vybranou organizaci. Doporučení spočívají ve změně organizační struktury, systému BOZP pomocí zavedení normy OHSAS 18001 a vytvoření samostatného skladu údržby se systémem evidence náhradních dílů.

## **Klíčová slova**

Údržba, management, organizace, řízení, hodnotící kritéria.

## **Abstract**

This paper discusses the current management system in the maintenance organisation. It shows how important cooperation with the maintenance management organisation. The theoretical part will deal with the existing types of maintenance, management organisation, maintenance, and integrated management. Finally, it focuses on relationship if maintenance company with safety and health at work.

The practical part of this bachelor thesis is focused on the exploration of several organisations, so that went to form the idea of what the current system management and maintenance organisations in terms of process approach. Therefore, the maintenance of established evaluation criteria based on the process approach.

In conclusion, recommendations are provided and required improvements for the selected organisations. Recommendations involving a change of organisational structure, through the introduction of BOZP standard OHSAS 18001, and a separate storage system maintenance records of spare parts.

## **Keywords**

Maintenance, management, organisation, control, evaluation criteria.



# Obsah

<b>Prohlášení.....</b>	<b>3</b>
<b>Poděkování.....</b>	<b>4</b>
<b>Abstrakt.....</b>	<b>5</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>9</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>9</b>
<b>Seznam grafů .....</b>	<b>9</b>
<b>Seznam zkratk.....</b>	<b>10</b>
<b>1. Úvod.....</b>	<b>11</b>
<b>2. Úvod do problematiky údržby v systému managementu organizace.....</b>	<b>12</b>
2.1 Typy údržby .....	12
2.2 Management organizace.....	15
2.2.1 Funkční přístup .....	16
2.2.2 Procesní přístup.....	16
2.3 Management údržby.....	18
2.4 Trendy v údržbě .....	19
2.5 Údržba podniku a bezpečnost a ochrana zdraví při práci .....	20
2.6 Vhodný model managementu organizace .....	21
2.6.1 Integrovaný systém managementu.....	22
<b>3. Stanovení hodnotících kritérií.....</b>	<b>23</b>
<b>4. Průzkum stavu údržby ve stávajících organizacích .....</b>	<b>25</b>
4.1 Organizace 1.....	25
4.1.1 Základní charakteristika.....	25
4.1.2 Organizační struktura.....	25
4.1.3 Údržba.....	26
4.1.4 Údržba z pohledu hodnotících kritérií. ....	27
4.2 Organizace 2.....	29
4.2.1 Základní charakteristika.....	29
4.2.2 Organizační struktura.....	29

4.2.3	Údržba.....	30
4.2.4	Údržba z pohledu hodnotících kritérií. ....	33
4.3	Organizace 3.....	34
4.3.1	Základní charakteristika.....	34
4.3.2	Organizační struktura.....	34
4.3.3	Údržba.....	35
4.3.4	Údržba z pohledu hodnotících kritérií .....	37
<b>5.</b>	<b>Stanovení doporučení pro vybranou organizaci.....</b>	<b>39</b>
5.1	Výběr organizace .....	39
5.2	Doporučení pro Organizaci 1 .....	39
<b>6.</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>42</b>
	<b>Literatura .....</b>	<b>44</b>

## Seznam obrázků

Obr. 1. Systém údržby po poruše, podle publikace [1] .....	13
Obr. 2. Systém preventivní údržby, podle publikace [1].....	14
Obr. 3. Systém prediktivní údržby, podle publikace [1] .....	14
Obr. 4. Systém proaktivní údržby, podle publikace [1] .....	15
Obr. 5. Integrovaný systém managementu. ....	22
Obr. 6. Organizační struktura Organizace 1 .....	26
Obr. 7. Organizační struktura Organizace 2 .....	30
Obr. 8. Organizační struktura Organizace 3 .....	35
Obr. 9. Navržená organizační struktura.....	40

## Seznam tabulek

Tab. 1. Hodnotící kritéria organizace 1 .....	28
Tab. 2. Hodnotící kritéria organizace 2 .....	33
Tab. 3. Hodnotící kritéria organizace 3 .....	37

## Seznam grafů

Graf 1. Celkový prostoj výrobní linky Organizace 1 .....	28
Graf 2. Celkový prostoj výrobní linky Organizace 2 .....	32

## Seznam zkratek

BOZP	- bezpečnost a ochrana zdraví při práci,
CNC	- počítačem řízený stroj,
EAM	- systém pro řízení údržby a správu podnikového hmotného majetku,
EMS	- systém environmentálního managementu,
LED	- dioda emitující světlo,
Nm	- metric number,
PLC	- programovatelný logický automat,
PO	- požární ochrana,
QMS	- systém managementu jakosti,
SAP	- systémy, aplikace a produkty v oblasti zpracování dat,
SÚIP	- Státní úřad inspekce práce,
TPM	- totálně produktivní údržba.

# 1. Úvod

V dnešní době směřují organizace stále více k celkovému provázání všech systémů. Období, kdy každé odvětví pracovalo samostatně, je v nenávratnu. Jedním z příkladů může být vysoký nárůst zavádění simulačních aplikací, které dokážou obsáhnout celé organizační struktury a vyhodnotit optimální strategii u všech podstatných procesů v organizaci.

Samostatnou činností při využívání zařízení není tedy ani proces údržby, ale stal se významnou součástí celého managementu organizace a neustále jsou zvyšovány nároky na jeho plánování a vylepšování současně se snahou zachovat plynulost provozu výrobního zařízení.

V současnosti se důsledkem neustálého vývoje v oblasti údržby zařízení připojují k výrobním systémům nástroje technické diagnostiky, které se starají např. o kontrolu zařízení, záznam všech událostí nebo o předpovídání poruchových stavů. Technika není vše a prozatím nenahradila lidský faktor, který při údržbě hraje důležitou roli. Obsluha stále složitějších systémů si vyžaduje neustálé rozvíjení schopností pracovníků údržby. Nicméně práce spojená s údržbou je velmi často riziková, a proto je v posledních letech snaha o zavádění systému bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, který má za cíl dostat do povědomí možná rizika spojená s údržbou a navrhováním jejich prevence.

V oblasti průzkumu údržby v organizacích se setkáváme se vstřícností i s opakem ve vztahu ke sdílení informací. Všeobecně známá fakta jsou podniky běžně uvolňována. Úskalí nastávají při zájmu o bližší informace.

Studentská práce přináší nový pohled na stávající situaci v prostředí podnikové údržby a pomocí vlastních kritérií ji hodnotí. Na základě dosažených výsledků navíc stanovuje potřebná doporučení pro efektivnější chod údržby v organizaci.

## **2. Úvod do problematiky údržby v systému managementu organizace**

Údržba zařízení, obecně údržba hmotného majetku, je důležitou součástí v každém oboru. Potřeba údržby je největší v organizacích, ve kterých jsou nutností opakované rozběhy zařízení. Tyto situace mohou nastávat jak v malých, tak i velkých podnicích [10].

V dnešní době je konkurenční boj tak silný, že jednou z mála výhod oproti konkurentům je právě vyšší úroveň údržby. Pokud je tato služba na nízké úrovni, dochází k výpadkům produkce z důvodu nefunkčního zařízení, což dále vede k peněžní ztrátě. Proto by měly organizace směřovat k co nejvyšší úrovni údržby.

Definice údržby je podle [4], s. 18: „Je kombinace všech technických a administrativních činností, včetně činnosti dozoru, zaměřených na udržení objektu ve stavu nebo jeho navrácení do stavu, v němž může plnit požadovanou funkci.“

### **2.1 Typy údržby**

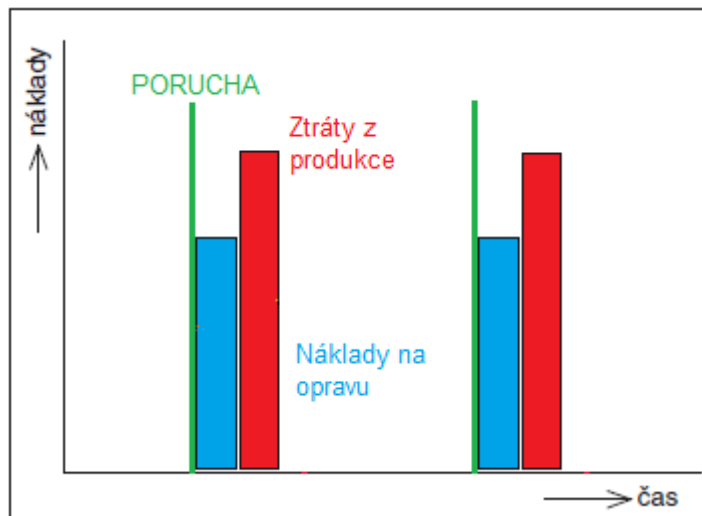
Údržba se dělí na několik typů:

- a) Údržba po poruše,
- b) Preventivní údržba,
- c) Prediktivní údržba (předpovídaná údržba),
- d) Proaktivní údržba.

#### **a) Údržba po poruše**

Definice údržby po poruše je podle [4], s. 18: „Údržba prováděná po zjištění poruchového stavu a zaměřená na uvedení objektu do stavu, v němž může plnit požadovanou funkci.“

Tento typ údržby má ve většině případů malé náklady při samotném provozu zařízení. Při údržbě po poruše se počítá s tím, že k poruše musí zákonitě dojít. Vzniklý nežádoucí stav poté musí údržba vyřešit. Zde nastává problém, protože stroje jsou odstaveny a tak vzniká ztráta produkce. Často se stává, že náklady na opravu budou nižší, než velikost ztráty z produkce, jak je možno vidět na obr. 1.

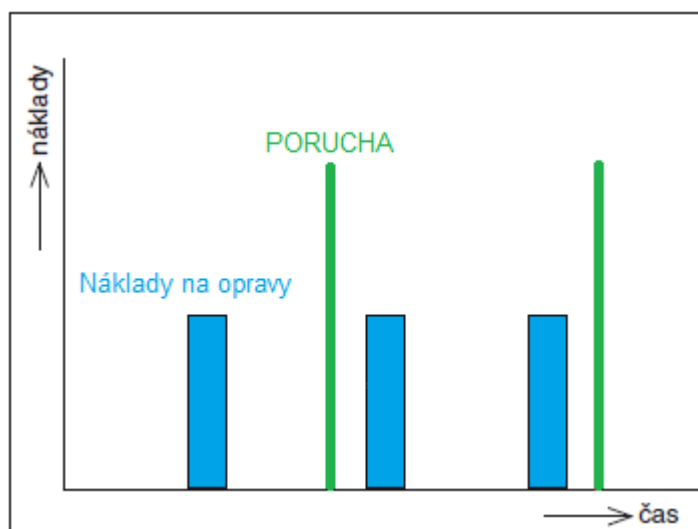


Obr. 1. Systém údržby po poruše, podle publikace [1]

## b) Preventivní údržba

Definice preventivní údržby je podle [4], s. 19: „Údržba prováděná v předem určených intervalech nebo podle předepsaných kritérií a zaměřená na snížení pravděpodobnosti poruchy nebo degradace fungování objektu.“

Tento typ údržby vychází z teorie spolehlivosti, podpořené odhadem časových intervalů, které vychází z předchozí praxe, nebo jsou zjištěny softwarovou simulací. Díky těmto informacím je pak možné navrhnout intervaly oprav nebo výměn jednotlivých prvků. Výhodou je v naprosté většině předejití poruchy nebo minimalizace jejích následků. To má za následek nižší náklady, než tomu bylo v předchozím případě. Je ovšem nutné počítat s většími náklady na opravy nebo výměnu prvků podle předem stanoveného plánu. V některých případech mohou tyto zásahy představovat zbytečnou výměnu fungující části za novou. Celkově klesají náklady jen mírně, protože jsou zde relativně vysoké náklady na opakující se opravy a náhradní díly. Systém umožňuje rozprostřít náklady v čase, jak lze vidět na obr. 2.

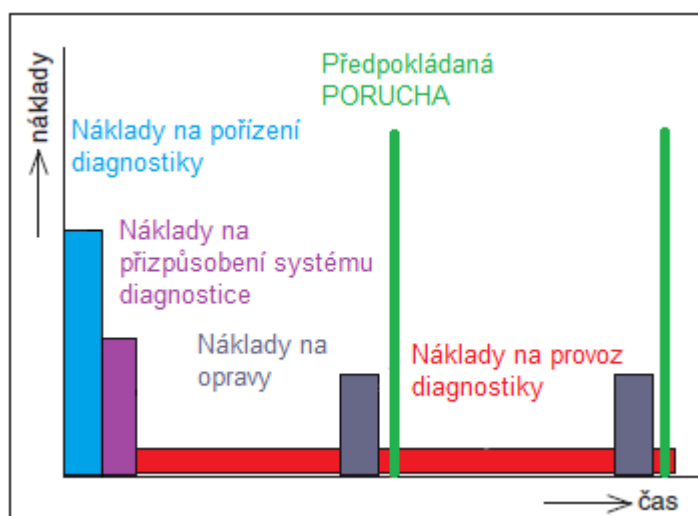


Obr. 2. Systém preventivní údržby, podle publikace [1]

### c) Prediktivní údržba (předpovídaná údržba)

Definice prediktivní údržby je podle [5], s. 19: „Údržba podle stavu prováděná na základě předpovědi odvozené z analýzy a vyhodnocení významných parametrů degradace objektu.“

K zavedení této metody pomohl technický pokrok v diagnostice. Jejím hlavním přínosem je důsledné odstranění poruch. Na základě diagnostiky se opotřebené a poruchou ohrožené prvky opravují nebo vyměňují v optimálním čase. Důsledkem tohoto systému je pokles nákladů na malou hodnotu. To je zapříčiněno minimálním výpadkem výroby. Nevýhodou jsou poměrně vysoké počáteční náklady nařízení diagnostiky, jak lze pozorovat na obr. 3.

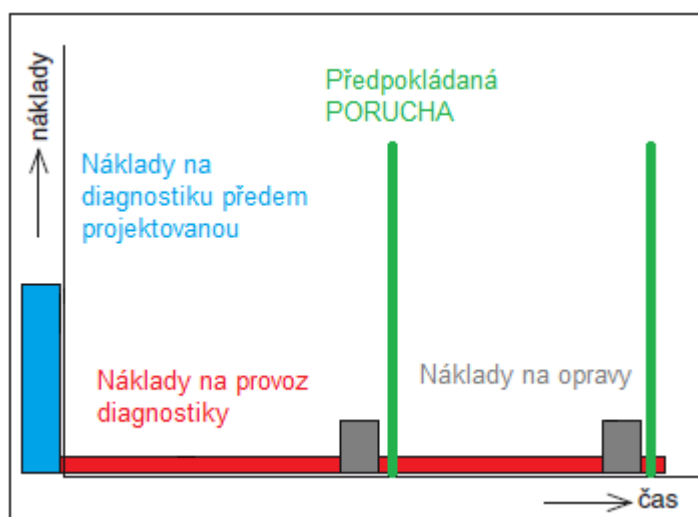


Obr. 3. Systém prediktivní údržby, podle publikace [1]



#### d) Proaktivní údržba

Všechny předchozí systémy se implementují do již fungujícího technického systému. S touto generací údržby se vše mění. Samotná údržba začíná před koupí vlastního zařízení na výrobu, tzn. že již při prvotním plánování výrobního systému se bere zřetel na náročnost údržby, náhradních dílů atd. Diagnostika je již součástí výrobní techniky. Tak se minimalizují její poruchy a odpadají náklady na implementaci, které jsou součástí prediktivní údržby. Vše se dopředu promýšlí, shromažďují se informace a vybraný tým je zpracovává. Dokonalejší systém dokáže efektivněji zjistit nebo předpovědět poruchu. Vše je optimalizované na minimální prostoje při výrobě a tím se dosahuje maximálních zisků [1].



Obr. 4. Systém proaktivní údržby, podle publikace [1]

## 2.2 Management organizace

Jednou z mnoha je definice managementu podle [9], s. 7, která v citaci říká, že management je proces tvorby a udržování prostředí, ve kterém jednotlivci pracují společně ve skupinách a účinně dosahují vybraných cílů.” Řízení se skládá z několika složek, má své kroky a funkce, které jsou uvedeny v následujících bodech.

Důležité funkce řízení podle [9], s. 7, jsou:

1. „Funkce plánování - zde se rozhoduje o výběru úkolů, cílů a činností, které jsou významné pro dosažení zadaných plánů.
2. Funkce rozhodování - jedná o tom, co se má vykonat. Jejím obsahem je projektování, plánování, formulování cílů, metod a prostředků pro dosažení požadovaných výsledků a časového plánu.

3. Funkce organizování - obsahuje činnosti, které jsou nutné pro dosažení požadovaného cíle. Tím je systém složený z lidí a věcí, kterému se říká organizace.
4. Funkce operativního řízení - jejím hlavním smyslem je zprostředkovávání komunikace mezi řídicím subjektem a tím, kdo přijímá tyto informace.
5. Funkce kontrolování - se zaměřuje na měření a korekci vynaloženého úsilí, tak, aby bylo zřejmé, že požadovaných cílů bude dosaženo. ”

### 2.2.1 Funkční přístup

Myšlení funkčního managementu, který postavil hlavní pilíř na principu rozdělování práce, předpokládá, že se optimálního výsledku práce dosáhne její dělbou na jednotlivé operace. Pokud jsou jednoduché, mohou je provádět i pracovníci s nepříliš velkou kvalifikací. Tento typ přístupu zvětšil produktivitu práce. Jeho vyústěním byla hromadná výroba, která se stala, se zvyšující se konkurencí, změnou poptávky a dalšími okolnostmi v posledních desítkách let nežádoucí. Jedním z nejdůležitějších nástrojů funkčního přístupu je ekonomická analýza, která může ukázat, kde v organizaci ušetřit. Nevýhody funkčního přístupu podle [8], s 9, jsou:

- „Funkce neřeší problémy ostatních - ale často se zaměřují jen sami na sebe a věci, které se jich přímo netýkají, ignorují.
- Soupeření uvnitř organizace - Lidé se často věnují soupeření v organizaci namísto soupeření s konkurencí.
- Zákazník není na prvním místě - Vrcholový management je zaměřený na administrativu a řízení. Nezbyvá čas na zákazníka.
- Řízení neprobíhá v propojených vazbách - (vývoj - výroba - marketing)
- Nejasné rozdělení důležitosti kompetencí - Za jeden proces zodpovídá více lidí => nejasná zodpovědnost. Rozhodování se přesouvá k vrcholovému manažerovi.
- Nedostatečná a špatná motivace pracovníků (není zaveden vztah mezi podílem na výsledku a výší odměn).“

### 2.2.2 Procesní přístup

Oproti funkčnímu přístupu se procesní přístup zacílil na příčiny nežádoucích výsledků, které zaznamenává ve špatně probíhajících procesech. Je nutností tyto

procesy napravit tak, aby vše pracovalo efektivněji. Procesní přístup by měl být základem organizace práce v podniku. Znaky procesního přístupu mají několik základních bodů:

- identifikace klíčových a podpůrných procesů,
- jednotlivé procesy mají svého vlastníka, odpovědného za žádoucí průběh a výstupy (odpovědnost za výsledek),
- pro každý z procesů je stanoven měřitelný cíl nebo standard,
- klíčovým bodem je spokojenost zákazníka s dodávkou,
- procesy, které jsou neefektivní, se vyřazují,
- každý proces je průběžně zlepšován,
- výkonnost se porovnává s předchozími výsledky.

Výhody procesního přístupu podle [6] jsou:

- **Možnost optimalizace** - procesní řízení poskytuje vysokou možnost optimalizace díky množství získaných poznatků, které popisují procesy poskytují.
- **Definovaná odpovědnost** - na rozdíl od funkčního řízení procesní řízení definuje konkrétně odpovědnost za proces. Procesní mapa definuje rozvržení procesů a z ní vyplývající odpovědnost jednotlivých účastníků procesu.
- **Uchovávání know - how<sup>1</sup>** - jsou znalosti, které umožňují společnosti pružně reagovat a fungovat efektivně. Procesní řízení umožňuje know - how neukládat v hlavách zaměstnanců, ale v procesech.
- **Reakce na změny** - procesní řízení umožňuje zdokonalit chování firmy ve vztahu k dynamickým změnám.
- **Zprůhlednění organizace** - procesní řízení umožňuje, díky zmapování aktivit, zprůhlednit chování organizace uvnitř i navenek ve vztahu ke svým partnerům - dodavatelům a zákazníkům aj.

Procesní řízení čerpá výhody z přesného dokumentování a dodržování předem daných postupů, ale někdy může nastat situace, že toto je postup, který pracovníky

---

<sup>1</sup> Know-how (anglicky „vědět-jak“) Je to souhrn znalostí, poznatků a zkušeností při výrobě. Týká se výroby produktů, které nepodléhají patentům a licencím.

omezuje v jejich kreativitě a zamezuje tak jejich lepší práci. V organizaci pak mohou nastat rozpory s tím, jak je vše nastavené a se skutečností, jak to funguje. Vedoucí pracovníci pak stojí před rozhodováním, jak vše nastavit (rovnováha mezi striktním dodržováním předpisů a tím, že si zaměstnanec určuje způsob práce sám). Pokud se vybere praxe a větší volnost pro zaměstnance, tak se mohou objevit nové skvělé nápady, ale s možností, že firma má jiné záměry a to znemožní jejich zachycení. V opačném případě striktní dodržování předpisů povede k minimalizaci iniciativy. Je proto důležité zvolit míru pracovních postupů se zřetelem na jednotlivá pracoviště [6].

## 2.3 Management údržby

Řízení údržby se uchyluje směrem k integrovanému managementu údržby, který shromažďuje všechny činnosti managementu. Určuje strategie, cíle a odpovědnosti údržby. Integrovaný management uplatňuje prostředky jako plánování, řízení a kontrolu údržby nebo vylepšení metod řízení údržby společně s bezpečnostními, ekonomickými a environmentálními hledisky [13].

Jeho cílem je věnovat se zabezpečení managementu majetku a jeho údržbě tak, aby jeho provozuschopnost a výkonnost byla co nejvyšší a nákladnost na údržbu co nejnižší. Při plnění tohoto cíle se v poslední době přechází k integraci výroby i samotné údržby.

Cílem managementu údržby podle [2] je:

- udržovat zařízení v provozuschopném stavu s požadovanou úrovní pohotovosti a efektivnosti.
- předcházet vzniku poruch a následujících poruchových stavů,
- operativně odstraňovat vzniklé poruchy,
- snižovat environmentální dopady provozu a údržby výrobních zařízení,
- zajišťovat bezpečnost provozu a údržbu výrobních zařízení,
- vynakládat optimální náklady na údržbu ve vztahu k dosahované pohotovosti<sup>2</sup> a efektivnosti výrobního zařízení.

---

<sup>2</sup> Pohotovost je vlastnost objektu a podle ČSN IEC 50 (191), definice 191-02-05, je to: „Schopnost objektu být ve stavu schopném plnit požadovanou funkci v daných podmínkách, v daném časovém okamžiku nebo v daném časovém intervalu, za předpokladu, že jsou zajištěny požadované vnější prostředky“.

Z celosvětového pohledu dochází k přechodu z managementu údržby ke koncepci managementu majetku [7]. Management majetku má různé definice např. Globální proces managementu, který umožňuje a zabezpečuje nejvyšší hodnotu při rozhodování o využívání a péči o majetek. Z toho je možno vyvodit závěr, že optimálním managementem údržby je management integrovaný, který obsahuje management bezpečnosti, kvality a environmentu. Takto by se mělo dosahovat optimálního poměru mezi efektivitou výrobního zařízení a náklady na celkovou údržbu [2],[20].

## 2.4 Trendy v údržbě

Pokrok je nezastavitelný a s ním stoupají i požadavky ve všech oborech průmyslu na kontrolu zařízení. V podobné situaci je i systém údržby, do kterého jsou implementovány moderní diagnostické metody. Diagnostika v údržbě zahrnuje obor, který se specializuje na kontrolu fungování zařízení, monitorování a nalezení nežádoucích stavů nebo změn v kontrolovaných prvcích. K tomu se využívají nejrůznější přímé i nepřímé nástroje a diagnostické přístroje.

Při výběru nového zařízení by měl být kladen důraz na jeho bezporuchovost, diagnostikovatelnost a jednoduchou opravitelnost. Z hlediska nákladů by se mělo hledět na cenu nákladů za celou dobu životnosti pořizovaného zařízení.

Výrobní systémy v organizacích jsou stále složitější a sofistikovanější, proto již nestačí pouze běžné postupy operativní údržby. Je žádoucí používat i postupy, využívající analýzu na principu předpokládaného stavu. Dá se tak říct, že jedním z posledních trendů v oboru je převážně kombinace prediktivní a preventivní údržby. Tímto spojením se minimalizují následky možných selhání a zefektivní náklady na údržbu. Významně se podílí na plynulosti chodu zařízení a udržení jeho vysoké provozuschopnosti [11].

Údržba nezahrnuje pouze prevenci u výrobních linek, tak aby pracovaly téměř nepřetržitě, ale údržba přesahuje i na výrobní haly, budovy a dopravní prostředky. Efektivním informačním systémem, který dokáže obsáhnout všechny požadavky moderní údržby je EAM (Enterprise Asset Management). Lze to přeložit jako systém pro řízení údržby a správu podnikového hmotného majetku [14].

V posledních letech sílí i v ČR trend komplexní produktivní údržby TPM - Total Productive Maintenance pro zvyšování efektivity výrobního zařízení. Tato metoda má kořeny v japonské koncepci celkového řízení dohromady s komplexním zapojením všech zaměstnanců a s praktikováním preventivní údržby [11].

Jednou z dalších kapitol jsou ceny energií, jejich neustálý růst je jedním z důvodů snižování energetické náročnosti podniků. Energie se šetří všude a to např. pomocí LED technologie u osvětlení nebo nákupem nových výrobních systémů, které nevyžadují takové energetické nároky [15].

## 2.5 Údržba podniku a bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Můžeme obecně říct, že bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) je obor, který se věnuje předcházení a minimalizaci rizik plynoucích z libovolné vykonávané pracovní činnosti. Zahrnuje také průmyslové havárie a nemoci z povolání. Prvními kroky pro rozvoj BOZP bylo legislativní zavedení revizí, dozory nad dodržováním bezpečnosti práce, pracovní pojištění atd. [17],[20].

Je nesporné, že problematika bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je jednou z citlivých oblastí, kterou nesmí ignorovat žádný vrcholový management. Mohlo by se zdát, že v současnosti existuje v podnicích značné povědomí o faktorech ovlivňujících bezpečnost práce, a že podniky mají více zkušeností. Avšak podle statistik v České republice z roku 2011 zemřelo 137 osob na následky pracovního úrazu, což je o dva více než v roce 2010. Celkový počet pracovních úrazů v roce 2011 však v meziročním srovnání klesl o 7,6 procenta na 40 440 pracovních úrazů. Závažných pracovních úrazů, které si vyžádaly hospitalizaci delší než pět dnů, se loni stalo 1470. To bylo o 542 případy více, než v roce 2010 uvádí Státní úřad inspekce práce (SÚIP). Údaje uvádí celkový součet pracovních úrazů ve všech pracovních procesech včetně údržby. Důsledkem může být uplatňováním volnějších přístupů k zaměstnávání pracovníků, přijímání zahraničních pracovníků nebo podíl malých podniků, které ne vždy dbají na bezpečnostní předpisy.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci úzce souvisí s podnikovou údržbou. Údržbáři se nejčastěji ze všech zaměstnanců dostávají do situací, kdy pracují v nebezpečných podmínkách např. seřizování zařízení za provozu, práce v hlučném nebo prašném prostředí atd. I z těchto důvodů by měla podniková strategie směřovat

ke splňování několika základních bodů spojených s rozvojem bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle [18].:

- „Důsledné dodržování veškerých povinností vyplývajících z legislativních a jiných požadavků souvisejících s bezpečností a ochranou zdraví při práci.
- Provozovat zařízení, strojní mechanizmy, vozidla a provádět činnosti s ohledem na dodržení podmínek BOZP.
- Věnovat trvalou pozornost problematice identifikace a vyhodnocení rizik, zjišťovat jejich příčiny.
- Vytvářet podmínky pro bezpečné, nezávadné a zdraví neohrožující pracovní prostředí a přijímat opatření k prevenci rizik za účelem jejich odstranění nebo omezení.
- Motivovat a systematicky zvyšovat odborné znalosti a odpovědnost pracovníků pro dodržování podmínek BOZP.
- Trvale zlepšovat pracovní podmínky zaměstnanců i strojní vybavení tak, aby byl minimalizován negativní dopad na životní i pracovní prostředí a BOZP.
- Využívat a zlepšovat systém školení BOZP zaměstnanců i možností dalšího zvyšování jejich odborných znalostí a odpovědnosti v návaznosti na zajištění BOZP i pomocí externích škoolitelů, a to i ze strany dodavatelů techniky.
- Nakupovat pouze takové strojní a vozidlové vybavení podniku, u kterého je prioritou zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (např. v oblasti snížení hluku, vibrací, exhalací, zvýšení bezpečnosti obsluhy a ochrany před vznikem bezpečnostních rizik).“

## 2.6 Vhodný model managementu organizace

Dnešní svět je plný změn. Zákazníci jsou ti, co mají vliv na způsob podnikání. Nejvíce se mění vnímání podnikání, zájmů a potřeby trhu a zákazníků. Změna je i v posunu kvality života, která je poháněna poskytováním kvalitních služeb a produktů. Kvalita není vše a podniky také řeší otázky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a zaměřují se na minimalizaci dopadů na životní prostředí. Pokud se propojí tyto tři jmenované oblasti, dostává se „integrováný systém managementu“. Výsledkem je jednotné vedení a řízení organizace, které spolu s dalšími požadavky splňuje požadavky na kvalitu, BOZP a životní prostředí [19].

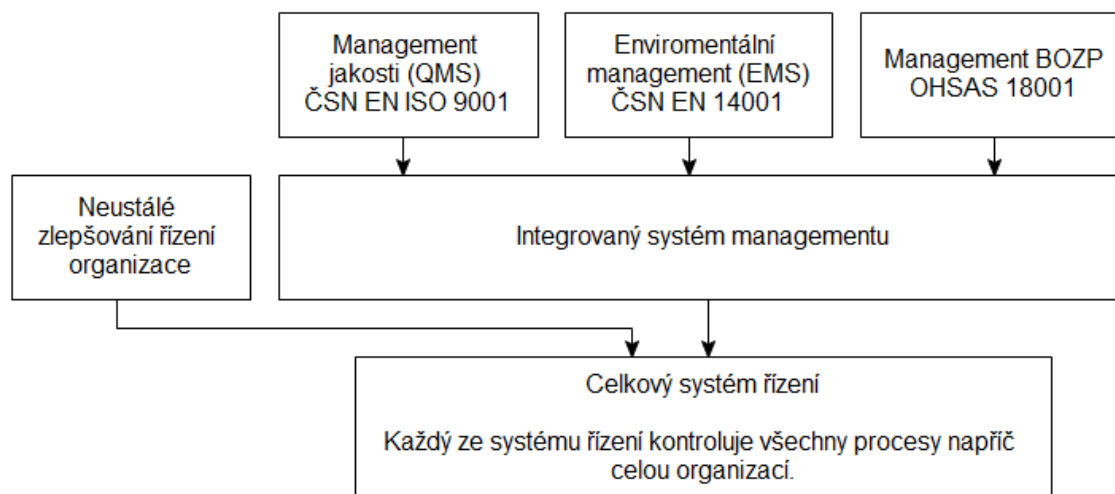
### 2.6.1 Integrovaný systém managementu

Integrovaný systém managementu je podle [18]: „systém pro vzájemně se podporující a účinné realizování politiky, cílů a strategií v rámci řízení podniku s ohledem na spokojenost zákazníků, zaměstnanců, společnosti a v neposlední řadě i vlastníků.“

Prvotním předpokladem pro integrování managementu je splnění několika následujících bodů:

- Seskupení normativních požadavků do logického celku,
- přehlednost pro pracovníky,
- jednotná dokumentace,
- integrace dalších norem do stávajícího systému.

Vhodným propojením se tedy zdají být požadavky normy ČSN EN ISO 9001:2008 s normou, která je šetrná k životnímu prostředí ČSN EN ISO 14001 a bezpečností práce, které se věnuje norma OHSAS 18001. Propojením dojde k modernímu systému řízení organizace, jak je patrné na obr. 5 a významnému snížení rizik.



Obr. 5. Integrovaný systém managementu.



### 3. Stanovení hodnotících kritérií

Navržením hodnotících kritérií se stanoví pravidla, podle kterých se bude řídit průzkum v organizacích. Zvolená kritéria ukazují, zda v podniku probíhá moderní přístup managementu organizace k řízení údržby. Byla zvolena z důvodu jasné a srozumitelné interpretace údržby v podniku.

#### Kritéria z pohledu procesního přístupu

Zvolená hodnotící kritéria z pohledu procesního přístupu jsou:

- Předávání informací mezi zaměstnanci =>

Je důležitým faktorem pro delegování práce mezi zaměstnanci, tak nedochází k jejich zahlcení. Nastalo by přetěžování pracovníka z důvodu jeho specifických schopností. Pokud budou i ostatní znát všechny informace, tak se práce rozprostře na všechny.

- Pravomoc plus odpovědnost nad prováděnou činností =>

Pravomoc umožňuje dané pozici používat volnost k rozhodování, které ovlivňuje ostatní a je důležitá z pohledu delegování práce. Pokud se provádí práce a není za ni nikdo nijak odpovědný, tak její výsledky ve většině případů nemají takovou úroveň jako v opačném případě.

- Stanovené znaky požadovaných cílů (měřitelné cíle) =>

Pokud nejsou stanoveny měřitelné cíle, tak nelze hodnotit provedenou práci. V údržbě může tímto kritériem být např. celkový prostoj (porucha, preventivní prohlídka, přestávka, čištění atd.), který řekne, jaký časový úsek nebyl pokryt výrobou.

- Odstraňování cyklických nežádoucích stavů =>

Zjištěním poruchy a jejím následným odstraněním práce nekončí. Dochází k hledání příčin a jejich odstraňování. Jde o to, aby se těmto poruchám předcházelo.

- Hodnocení probíhá na základě výsledků =>

Motivace je přímo propojená s výsledkem, nikoli pouze s činností. Výsledkem může být objem produkce na konci měsíce. Případně mohou být hodnoceny i individuální zlepšení procesů.

- Podstatné problémy řešeny týmy =>

Týmy jsou sestavovány, aby řešily náročnější úkoly dle potřeby a to i z různých odvětví napříč organizací.

- Optimální využívání zdrojů =>

Snaha o snížení nákladů na údržbu např. opravou provozu neschopného dílů, správné zacházení, uskladnění.

- Delinearizace prací =>

Práce jsou vykonávány v přirozeném sledu. Z pohledu údržby to jsou prvně vážné poruchy.

Při průzkumu jednotlivých organizací budou srovnána tato kritéria s provozovanou praxí, zda odpovídají či nikoliv.

## 4. Průzkum stavu údržby ve stávajících organizacích

V této kapitole se budeme věnovat jednotlivým organizacím zvlášť a rozebereme zde jejich organizační struktury, znaky údržby, vedení skladů, outsourcing a provedeme porovnání se stanovenými kritérii.

### 4.1 Organizace 1

Je součástí německé společnosti, která byla založena již roku 1869. Z malé dílny na dvoře, která se věnovala předení vlny, se postupem času vypracovali do dnešní podoby, kdy se zabývají výrobou vláken a tkanin v textilním průmyslu. Organizace se stala úspěšnou díky průběžné modernizaci, rozšiřování výrobní kapacity a zaměřováním se na požadavky trhu [12].

#### 4.1.1 Základní charakteristika

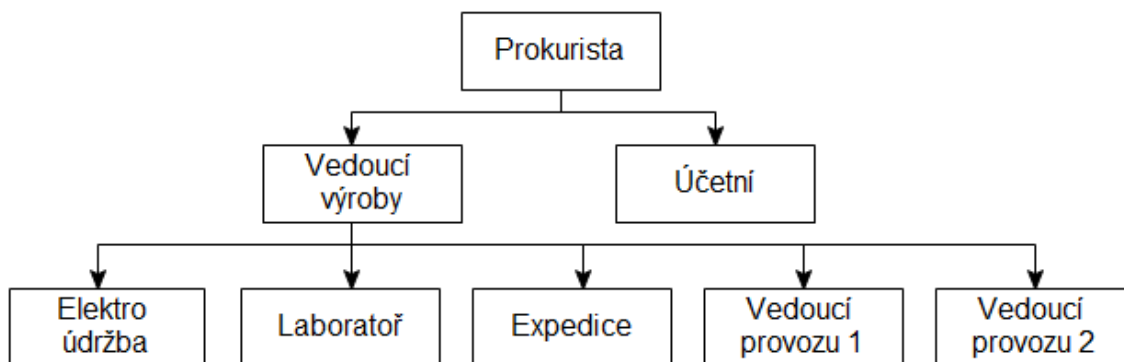
Pobočka organizace sídlí v Libereckém kraji. Je jednou z mála textilních podniků, která se dokázala vypořádat s ekonomickou krizí i tlakem čínských výrobců. V podniku je zaměstnáno celkem 120 pracovníků. Provoz je rozdělen do tří osmihodinových směn.

Produkty jsou příze různých velikostí (podle poptávky). Momentálně je ve výrobě 30 druhů přízí. Jejich značení je např. Nm 100 = 100 m jednoduché příze vážící 1 gram. Čím je hodnota Nm větší, tím je příze slabší.

Příze je textilie z jednoho nebo více vláken z přírodních a umělých vláken zpevněných zákrutem tj. spředených. Tím získává na síle v tahu. Přízi podnik dodává převážně do automobilového průmyslu na tkaní např. potahů, sedadel, interiérů.

#### 4.1.2 Organizační struktura

Organizační struktura je liniová a její výhody jsou: jasné uspořádání vztahů mezi nadřízenými a podřízenými útvary, průhlednost celého systému, snížení kompetenčních konfliktů, lepší možnost kontroly nadřízeným zaměstnancem. Nevýhody: nebezpečí přetížení vyšších úrovní řízení, dlouhé cesty mezi řídicími místy, pomalá reakce organizace na změnu v okolí.



Obr. 6. Organizační struktura Organizace 1

Vrcholovým bodem v organizační struktuře je prokurista = „osoba, která je zmocněná ke všem právním úkonům, k nimž dochází při provozu podniku, i když se k nim jinak vyžaduje plná moc“ [16].

#### 4.1.3 Údržba

V podniku je 8 zaměstnanců starajících se o údržbu 103 zařízení spojených s výrobou a provádějí i další úkony např. oprava vyřazených dílů, elektroinstalace nebo drobné opravy budov. Většina zařízení na výrobu je z roku 1993. Stáří výrobních linek je velkým problémem, protože se nevyrábí náhradní díly. Vše spočívá na opravách či výměně dílu mezi vlastními pobočkami. Údržba se řídí normou ISO 9001 a zavedeným systémem preventivních prohlídek na všech strojích podle pokynů výrobce. Intervaly závisí na době provozu stroje. Nejčastějšími nápravnými opatřeními při těchto prohlídkách je mazání, výměna olejů a výměna dílů podléhajících provoznímu opotřebení.

Zaměstnanci údržby neprocházejí žádným školením, ale jsou povinni splnit vyhlášku 50 (odborná způsobilost v elektrotechnice) a jsou seznámeni s provozním řádem a požární ochranou (PO). Dílny jsou dostatečně vybaveny na splnění všech požadavků údržby.

Výroba příze a její technologie je taková, že při ní dochází k výrazné prašnosti. Inhalace velkého množství prachu způsobuje respirační onemocnění nebo rakovinu plic. Z těchto důvodů byl k výrobním linkám připojen systém na odsávání, který jeho většinu nepustí do prostoru výrobních hal. Tím byla významně zvýšena BOZP. Pokud nefunguje, všichni pracovníci musí používat roušky. V neposlední řadě je výrobními linkami produkován velký hluk. Jako prevenci proti poškození sluchu mají všichni možnost používat špunty do uší, ale ne všichni je používají. Zde by bylo zapotřebí,

zdůrazňovat rizika spojená s prací v hlučném prostředí, aby všichni používali preventivní opatření.

### **Environmentální management**

Z environmentálního pohledu je podnik téměř ukázkovým příkladem. Leží v zalesněné oblasti a tak je důležité, že je napojen na systém odpadních vod. Nepracují s žádnými nebezpečnými látkami. Odpad z výroby je předáván do jiného podniku např. na výrobu geotextilií.

Jak už bylo výše uvedeno, údržba se stará o zařízení, která jsou stará a náhradní díly se nevyrábí, proto téměř vše opravují a vracejí do výroby.

### **Outsourcing**

Podnik využívá outsourcing v mnoha případech, aby nemusel hromadit speciální zařízení, školit vlastní zaměstnance a mohl se soustředit na své priority.

Služby, na které jsou využívány externí firmy:

- oprava kotelny, výtahů, budov, zařízení nad 1000V, hardware u PC,
- údržba zeleně, odklizení sněhu,
- revize, (výtahu, hasicích přístrojů, transformátorové stanice, spotřebičů, elektronického požárního zabezpečení, nouzové osvětlení, kotelny, kompresorů, výrobních strojů, elektroinstalace)

Údržba budov je částečně zajišťována vlastní údržbou (zednické práce, okna, dveře). Všechny vnější služby zprostředkovává celkem 12 firem.

### **Sklad údržby**

Sklad údržby je situován v prostorách dílny údržbářů. Výhodou je rychlý přístup k náhradním dílům. Nevýhodou je zanášení pracovního místa na dílně. Sklad nepodléhá žádné kategorizaci. Dohromady jsou nové i použité náhradní díly. Při nedostatku skladových zásob vypisuje údržbář kartu na objednávku, případně probíhá komunikace mezi pobočkami, zda oni mají požadované náhradní díly.

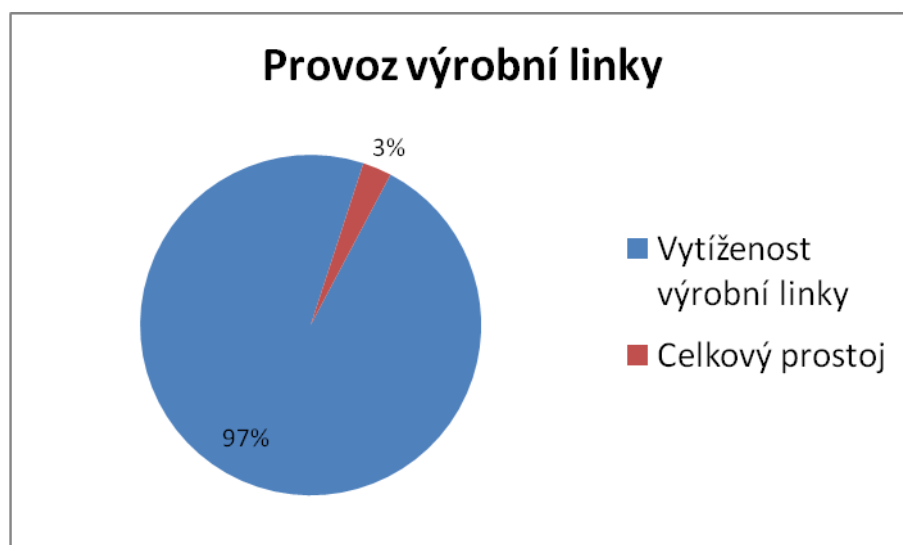
#### **4.1.4 Údržba z pohledu hodnotících kritérií.**

V následující tabulce je možno vidět, jaké jednotlivé body hodnotících kritérií jsou v podniku splňovány.

Hodnotící kritéria	ANO/NE
Předávání informací	ANO
Odpovědnost za procesy	NE
Znaky požadovaných cílů	ANO
Nápravná opatření	ANO
Hodnocení na základě výsledků	ANO
Týmová práce	NE
Optimální využívání zdrojů	ANO
Delinearizace prací	ANO

*Tab. 1. Hodnotící kritéria organizace 1*

V podniku jsou informace běžně sdíleny všem, kteří je potřebují a to i novým pracovníkům. Ti mají pocit, že zapadají do kolektivu a rychleji se zaučí. Nezodpovědností ze strany podniku je, že procesy nemají své vlastníky. Při problému např. nesplnění denního limitu produkce není nikdo zodpovědný za tuto ztrátu. Hlavním měřitelným znakem je vytíženost výrobních strojů, která je stanovena strategií výroby na 95 %. Stanoveno na základě zkušebního provozu. Vypočítaný průměr z deseti směn (80 hodin provozu bez preventivních prohlídek) je 97% [21].



*Graf 1. Celkový prostoj výrobní linky Organizace 1*

Nápravná opatření spočívají ve většině případů při zranění zaměstnance ve způsobu vylepení zákazu provádění nebezpečné činnosti. Nevýhodou je absence tvorby týmů při řešení složitějších problémů. Materiál na opravy či údržbu je využíván s ohledem na plýtvání. Nic nepříjde na zmar. Použité nebo porouchané díly se ve většině případů opravují a vracejí do provozu.

## 4.2 Organizace 2

Je součástí německé společnosti, která datuje své počátky do roku 1947. Postupem času se propracovala na ekonomicky silný subjekt na trhu. Především se specializuje na vývoj a produkci hutních výrobků z lehkých kovů pro automobilový průmysl. Toto odvětví je často sledované spolu s environmentální odpovědností, proto neustále zlepšují výrobní procesy, a tím tak zmírňují množství dopadů a emisí na životní prostředí.

### 4.2.1 Základní charakteristika

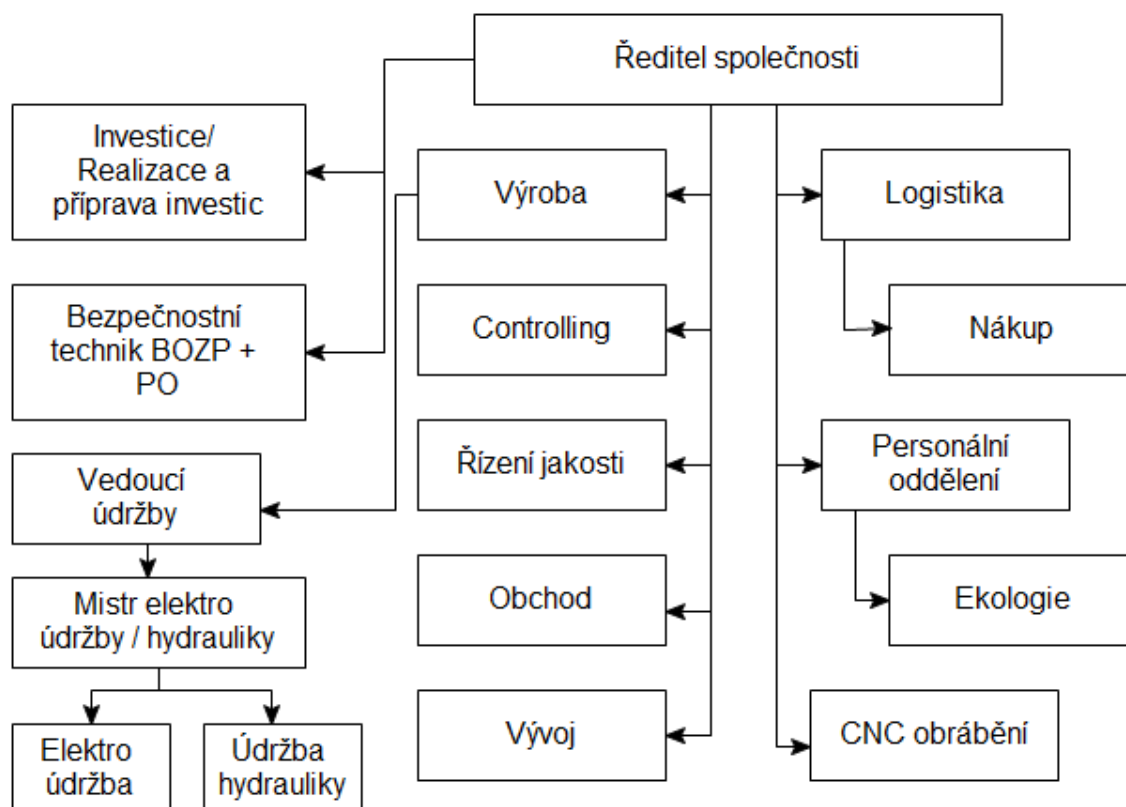
Pobočka, v které byl prováděn průzkum, sídlí v Libereckém kraji. Podnik zaměstnává 455 pracovníků a provádí výrobu v třísměnném provozu. Převážným množstvím materiálu na výrobu je hliník a hořčík. Výroba spočívá ve vylívání kovu do forem, na které působí vysoké tlaky od 400 do 2700 tun. Dále se výrobek ochladí vodou a pokračuje na pískování, kde se zbaví přebytečných částí. Organizace se nespecializuje pouze na sériovou výrobu, ale také na výrobu prototypů a malého počtu kusů. Tento proces je jiný a probíhá při odlévání do písku za nízkých tlaků.

Produkty (řídící komponenty automobilů):

- kostry volantů,
- komponenty převodovek,
- konzole,
- ráfky,
- trubkové vedení.

### 4.2.2 Organizační struktura

Organizační struktura takto velkého podniku je rozsáhlá. Proto jsou zde jen základní bloky. Více se práce zaměří na oblast údržby.



Obr. 7. Organizační struktura Organizace 2

Typ struktury je liniová štábní. To přináší výhody - odlehčení linií, zlepšení kvality rozhodování, štábní funkce představují dobrou přípravu pro liniové funkce. Nevýhody - konflikty mezi linií a štábem, izolace štábních míst.

#### 4.2.3 Údržba

Údržbu v této organizaci je možno rozdělit na dvě skupiny a to na údržbu preventivní a po poruše. První jmenovaná je prováděná cyklicky jednou za čas, který je dán výrobcem, nebo je navržen údržbou. Stroje takto udržované pracují téměř nepřetržitě.

Investice do údržby jsou různé v závislosti na její účinnosti. Pokud je údržba v pořádku, což ukáže výsledek produkce na konci měsíce, tak celé oddělení údržby dostane až 200000 euro na další měsíc. Jestli tomu tak není, investice se snižují. Tato částka je částí z celkového měsíčního zisku podniku.

Zaměstnanci údržby mají dvanáctihodinové směny. Jsou motivováni peněžitě, ale i seberealizací. Jsou vedeni k tomu, aby napomáhali ke zlepšování procesů odstraňováním cyklických poruch. Myšlení se tedy ubírá směrem k příčinám poruch. Z celkového počtu zaměstnanců je 22 vyčleněno do údržby. U takto rozsáhlého podniku



nelze spočítat všechny zařízení, o která se starají. Proto budou uvedena jen ta nejdůležitější. Počet výrobních zařízení je 43. Jedná se o sofistikované hydraulické stroje, které obsahují formy na tvorbu hliníkových odlitků. Stáří strojů je různorodé od roku 1998 do 2011, protože podnik neustále zařízení obnovuje.

Zaměstnanci údržby jsou školeni o:

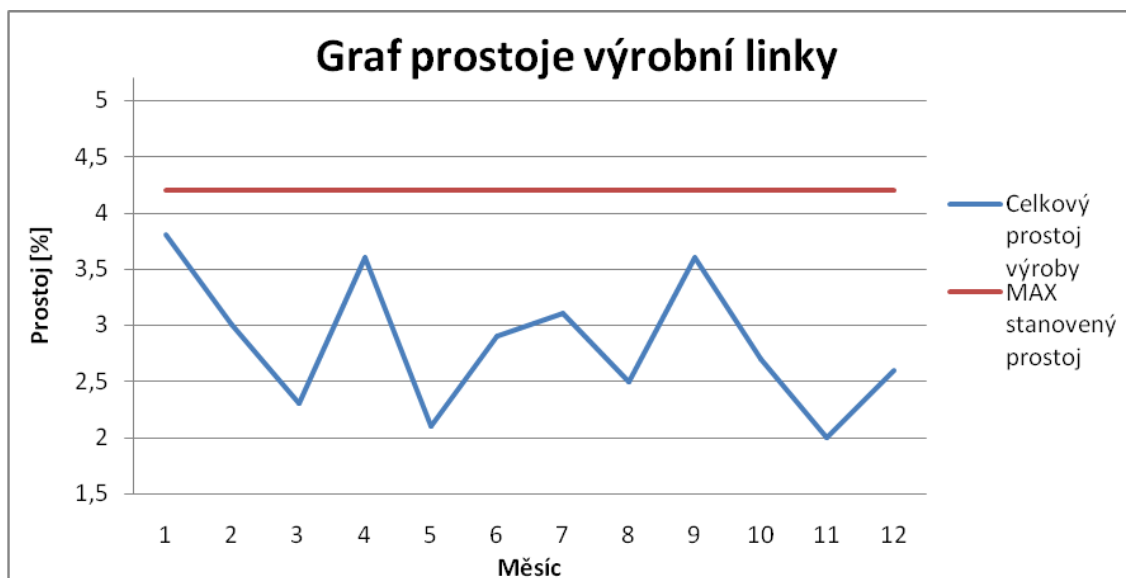
- bezpečnosti práce,
- výrobním zařízení,
- jeřábech, vysoko zdvižných vozících, provozním řádu.

Jako software používají SAP (Systémy – Aplikace – Produkty v oblasti zpracování dat). Pokrývá všechny nezbytné a klíčové procesy v podniku. Je propojen s každým důležitým výrobním zařízením a hlásí jeho poruchu prostřednictvím PC do dílen údržbářů.

Přínosy SAP do údržby:

- Rychlé šíření informací,
- sledované časy poruch, prostojů, čištění, přestávek,
- tvorba databáze poruch,
- analytické vyhodnocování sledovaných parametrů (tabulky, grafy),
- snadná kontrola z vrcholového managementu.

Maximální možná úroveň prostoje je stanovena na 4,2% z celkového času výroby. Optimální je stanovena podle podnikové strategie na 2% se započítanými preventivními údržbami. Pokud je číslo menší, tak údržba zařízení téměř neopravuje (nežádoucí z pohledu dalšího vývoje stavu zařízení). Motivací pro plnění 2% prostoje jsou prémie, které jsou právě při tomto výsledku nejvyšší ( $4,2\% = 0$  Kč prémie). Na následujícím grafu 2 můžeme vidět výši prostoje v každém měsíci za rok 2011 [22].



*Graf 2. Celkový prostoj výrobní linky Organizace 2*

Nebezpečí spojená s údržbou zařízení jsou hluk, inhalace kouře a velká pohyblivé části. Pro plnění BOZP je prevencí nošení špuntů do uší. Kouř je odháněn ventilací do vrchních částí výrobní haly (výška 15 metrů) a větracími průduchy pryč, ale je nutno zdůraznit, že jeho vdechování to nezamezí. Údržba strojů s pohyblivými částmi je obtížná a v důsledku mnoha úrazů na nich jsou vylepeny upozornění s možnými riziky. Podnik zaměstnává vlastního odborníka na BOZP, který vyhledává možná rizika a navrhuje preventivní opatření.

### **Environmentální management**

U takto velkého podniku jsou kladeny přísné požadavky na nakládání s odpadem (znečištěná voda, vyřazené díly, odpad z výroby, hydraulický olej atd.) a mírou znečištění ovzduší. Proto se řídí normou ISO 14001. Kvůli velkému využívání vody při výrobě podnik používá dešťovou vodu, kterou zachytává ze střech výrobních hal. Užitková voda je záložním zdrojem. Znečištění ovzduší nastává při výrobě, kdy je roztavený kov ve formách zchlazován vodou.

### **Outsourcing**

Podnik využívá outsourcing v mnoha případech, ve kterých je to výhodné. Ve většině případů to jsou místa, která přímo nesouvisí s výrobou. Respektive tam kde chybí na tyto specifické údržby kvalifikovaní pracovníci a speciální zařízení.

Outsourcing v údržbě:

- opravy budov, komunikací,
- výroba náhradních atypických dílů,

- údržba zeleně,
- speciální opravy (písty válců, revize...).

Rozhodnutí o vymezení těchto údržbářských činností mimo vlastní podnik snižuje celkové náklady na údržbu. Vybrané činnosti jsou specializovanými poskytovateli údržbářských služeb prováděny rychleji, levněji a bezpečněji. Nastává možnost snižování počtu zaměstnanců a koncentrace na priority podniku.

### **Sklad údržby**

Sklad údržby je příhodně situován v blízkosti hlavní výrobní haly. Uvnitř je vše umístěno a seřazeno v regálech. Dobrý systém narušuje špatná evidence vyzvednutých složek. Snižuje se tak přehled o množství materiálu na skladu. To může způsobit jeho nedostatek, a tak snížit úroveň údržby.

#### **4.2.4 Údržba z pohledu hodnotících kritérií.**

V tomto podniku funguje procesní přístup podle zvolených kritérií téměř na 100%. Téměř, z důvodu, který je uveden níže.

Hodnotící kritéria	ANO/NE
Předávání informací	ANO
Odpovědnost za procesy	ANO
Znaky požadovaných cílů	ANO
Nápravná opatření	ANO
Hodnocení na základě výsledků	ANO
Týmová práce	ANO
Optimální využívání zdrojů	ANO
Delinearizace prací	ANO

*Tab. 2. Hodnotící kritéria organizace 2*

Faktem je, že informace v podniku jsou sdíleny. Problém nastává u jednotlivců, kteří mají zaškolit nové pracovníky. Záměrně nově příchozím nejsou sdělována potřebná fakta. Jsou bráni jako konkurence a „nová generace“, která by mohla nahradit dosavadní pracovníky. Významným bodem je týmová práce. Funguje precizně a výsledky jsou podle vedoucího výroby nesrovnatelné se samostatnou prací. Významnou rolí v údržbě mají měřitelné cíle a jejich evidence v systému SAP. Tím se zajistí možnost zpětného dohledání např. poruchovosti jednotlivých zařízení, prováděné opravy po poruše nebo preventivní opravy. Při určování priorit údržby

je vždy na prvním místě funkce zařízení na výrobu a až následovně se provádí menší opravy nejrůznějšího charakteru.

Podle strategie celé organizace a vedoucího údržby je důležité mít vždy zastoupení podpůrných zařízení, které jsou nutné pro výrobu, aby se nezastavila a mohla probíhat téměř nepřetržitě. V tomto ohledu je velice důležité neustále zlepšování procesů, které v podniku probíhá.

### 4.3 Organizace 3

Společnost byla založena spolu s velkým rozmachem vláknové optiky v roce 1994. Původně se podnik věnoval výrobě pasivních optických vláknových konektorů. Významným milníkem byl rok 2000, kdy rozšířili vlastní výrobu a poskytování služeb vybraným zákazníkům v celosvětovém měřítku.

#### 4.3.1 Základní charakteristika

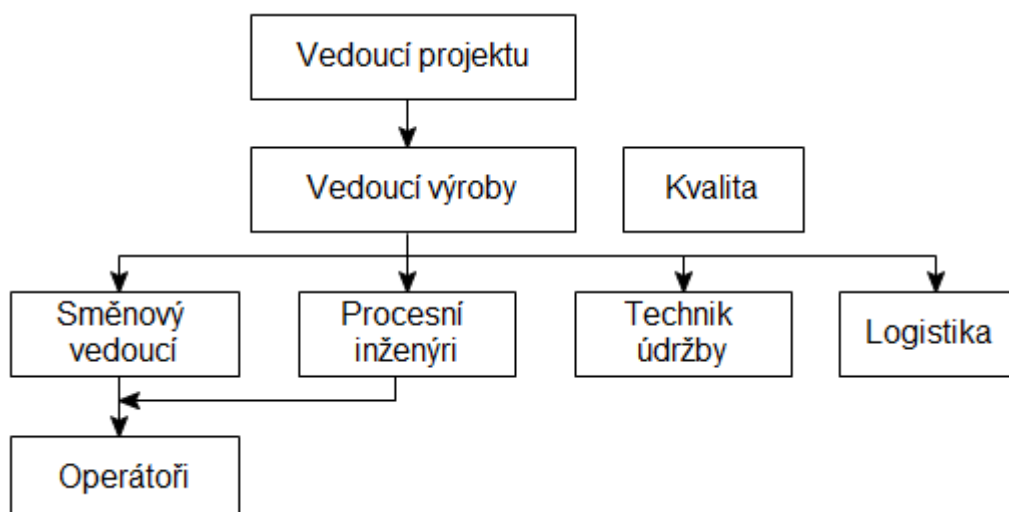
Podnik, ve kterém byl proveden průzkum údržby, sídlí v Královéhradeckém kraji a doposud vytvořil 210 pracovních míst. Výroba je rozdělena do dvou směn. Hlavním cílem je vyrábět komponenty vláknové optiky pro telekomunikační sítě, ale i do oblastí např. automobilového, chemického nebo leteckého průmyslu. Důležitým prvkem v rozvoji podniku hraje vývoj nových a výkonnějších komponent.

Výrobky vláknové optiky:

- Planární splitters, v-drážky, optické vláknové pole,
- speciální produkty vláknové optiky (FO box, více-vláknové konektory,...)
- aktivní optické měřicí přístroje,
- optické propojovací moduly (patchcordy, pigtaily).

#### 4.3.2 Organizační struktura

V následující organizační struktuře se může vidět rozčlenění pracovních postů ve výrobě. Post operátora dostává instrukce z dvou míst, to by mohlo vést k rozdílným požadavkům.



Obr. 8. Organizační struktura Organizace 3

O organizační struktuře můžeme říct, že je liniová s prvkem maticové, která je mezi směnovou vedoucí, procesním inženýrem a operátorem. Při pozorování této spolupráce se zdálo být vše tak jak má. Nedocházelo k rozdílným příkazům nebo situacím, které by operátoři nemohl zvládnout. Důsledkem je zcela jistě zvýšení pracovního zatížení operátorů.

#### 4.3.3 Údržba

Z důvodu velkého počtu výrobků podnik obsahuje více výrobních linek. Práce se zaměří tedy na jeden výrobní proces a bude jej brát jako precedentní k ostatním. Jelikož se jedná o výrobu citlivých součástek na okolní prostředí, tak všichni zaměstnanci nosí čisté pláště, sítky na vlasy a pantofle nebo boty s návleky.

O údržbu linky na výrobu konektorů pro příjem a vysílání optického signálu se starají 4 operátoři, 1 procesní technik a 1 technik údržby. Procesní technik kontroluje celý proces výroby a zajišťuje funkci softwaru. Celý proces výroby je sledován řídicím systémem SIMATIC, který pomocí čidel vyhodnocuje funkci zařízení. Při poruše vše hlásí na výstup (monitor u výrobní linky). Pokud se jedná o menší poruchu, eliminuje ji operátor, o složitější se stará procesní technik a technik údržby. Délka prostoje a druh opravy je veden v knize poruch, kterou jednou za měsíc přepisuje technik údržby do elektronické podoby. Další částí je údržba preventivní, která se dělí na denní, týdenní, měsíční,  $\frac{1}{4}$  roční a  $\frac{1}{2}$  roční. Intervaly preventivní údržby jsou stanoveny výrobcem [23].

Zaměstnanci údržby jsou školeni o:

- bezpečnosti práce,
- nakládání s nebezpečným odpadem 1x ročně,
- provozním řádu.

Hlavním sledovaným kritériem je počet vyráběných kusů výrobků za den. Momentální nastavení je 40000 ks/den – stanoveno na základě objednávky. Při nesplnění limitu jsou hledány příčiny. Je kontrolován prostoj a události, které nastaly během výroby. Zjištěná úskalí jsou projednávána na každodenní ranní poradě s vedením podniku.

Pro motivaci pracovníků jsou zavedeny prémie za splnění nastavených limitů. Seberealizace podle slov operátora funguje cca do dvou let po nástupu do zaměstnání, poté jsou motivací pouze peníze a navyšování platu o velikost inflace.

Výroba je certifikována těmito normami:

- ČSN EN ISO 14001:2005, - systém environmentálního managementu
- ISO 9001:2008, - systém managementu kvality
- ISO/TS 16949:2009. - systém managementu kvality, norma upravena do souladu s normou ISO 9001:2008.

Výroba je v převážné míře automatizována. Jedná se o výrobu malých součástek, proto v pracovním procesu nevznikají žádná výrazná nebezpečí spojená s bezpečností a ochranou zdraví při práci. Údržba je tedy téměř bez rizika. Výrobní prostory jsou uzavřená místa, ve kterých je kladen důraz na čistotu, ani hluk nepřesahuje stanovené limity. V důsledku minimálního počtu zranění není vedena kniha úrazů (za rok 2011 jeden pracovní úraz). Jediné nebezpečí nastává při manipulaci s dusíkem, tvrdidlem a lepidlem rizin. Všechny tyto látky jsou podle předpisů umístěny v ochranných kanistrech ve speciálních skříních. Všichni pracovníci jsou obeznámeni s možnými riziky. Doposud není evidován žádný únik nebezpečné látky.

### **Environmentální management**

Podnik pracuje s nebezpečnými látkami, a proto je důležité, aby bylo zajištěno jejich bezpečné nakládání. V případě úniku by mohlo dojít k ohrožení zdraví pracovníků a životního prostředí. Proto podnik zavedl normu ČSN EN ISO 14001:2005.

### **Outsourcing**

Outsourcing u výrobní linky podnik používá na speciální operace s nebezpečnými látkami nebo programátorskou podporu.

- Odvoz odpadu včetně nebezpečného (tvrdidlo, rizin – dvousložkové lepidlo)
- servis tanků s lepidlem,
- servis PLC (programátorská podpora),
- doplnění dusíku,
- kalibrace měřicích přístrojů 1x rok.

Dusík používají jako ochrannou atmosféru pro uskladněné optické vysílače/ přijímače.

### **Sklad údržby**

Sklad je umístěn v sousedící místnosti s výrobní linkou, kde jsou navíc umístěny pracoviště směnové vedoucí a kontroly kvality.

Všechny náhradní díly jsou popsány, seříděné a umístěné ve skříních se šuplíky. Evidence dílů je vedena v programu Excel. Informace o dílu je vždy typ, počet, stanovený minimální počet a mechanická/ elektro. součástka.

Vyzvednutí nového dílu znamená zapsání této operace do karty výdeje. Ze slov pracovníků bylo zřejmé, že tomu tak není ve všech případech. Následek je takový, že by tento díl mohl chybět a zamezit tak údržbě možnost opravy. Ze zkušenosti pracovníků tento nedostatek napravují minimální počty dílů. Např. minimální počet = 5, dvakrát se nezapiše odběr dílu, program po čase nahlásí minimální počet dílu na skladu (5), ve skutečnosti jsou 3.

#### **4.3.4 Údržba z pohledu hodnotících kritérií**

Z pohledu podniku, který vyrábí novou technologii, by se dalo očekávat, že jejich procesní přístup bude na vysoké úrovni. Proč tomu tak není, je rozebráno níže.

Hodnotící kritéria	ANO/NE
Předávání informací	ANO
Odpovědnost za procesy	ANO
Znaky požadovaných cílů	ANO
Nápravná opatření	ANO
Hodnocení na základě výsledků	ANO
Týmová práce	NE
Optimální využívání zdrojů	NE
Delinearizace prací	ANO

*Tab. 3. Hodnotící kritéria organizace 3*

Komunikace mezi pracovníky je základem funkce celé údržby. Nedílnou součástí je jasná odpovědnost za procesy. Za výrobní proces zodpovídá procesní technik. Nápravná opatření pro zlepšení výrobního procesu probíhají dlouhodobým testováním nových ložisek, těsnění atd. Nápravná opatření jsou spojená i s manipulací s nebezpečnými látkami, kdy musí mít pracovník ochranné rukavice a nově i brýle, aby byly dodrženy zásady BOZP. Látky, s kterými manipulují, mohou způsobit slepotu.

Zvolená kritéria nám ukázala, že týmová práce funguje pouze v prostoru směny (spolupráce mezi operátory a procesním technikem). Vytváření týmů na realizaci projektů aplikována není. Využívání zdrojů z pohledu údržby není zcela optimální, protože ve většině případů dochází k výměně dílu a použitý se dále neopravuje.

Ve stanovených kritériích se nezmiňujeme o kvalitě, ale v tomto podniku je velmi důležitá. Kontrola kvality probíhá tak, že z každých 100 kusů je náhodně 6 vybráno a kontrolováno. Všechny výrobky jsou citlivé na nečistoty. Skladování je pod ochrannou dusíkovou atmosférou ve speciálních kontejnerech.



## **5. Stanovení doporučení pro vybranou organizaci.**

Při výběru organizace, ve které budou stanovena doporučení, hrála velkou roli spolupráce s pracovníky. Důležité bylo také pochopení funkce celého podniku a ochotnost předávání všech informací, tak aby byl dostatek podkladů pro zlepšení.

### **5.1 Výběr organizace**

Výběr organizace závisel na úrovni spolupráce organizací. V dnešním světě nejsou všichni ochotní spolupracovat a sdílet své informace. Organizaci byla vybrána podle množství informací, které poskytla. Důležité informace:

- jaký je management organizace,
- znaky údržby,
- přístup do knihy úrazů a skladů,
- organizační struktura,
- outsourcing a normy,
- možnost sledovat a pohybovat se výrobním procesem.

Nejvíce vyhovující na základě všech výše zmíněných bodů je Organizace 1, která poskytla dostatek informací pro možnost stanovení doporučení.

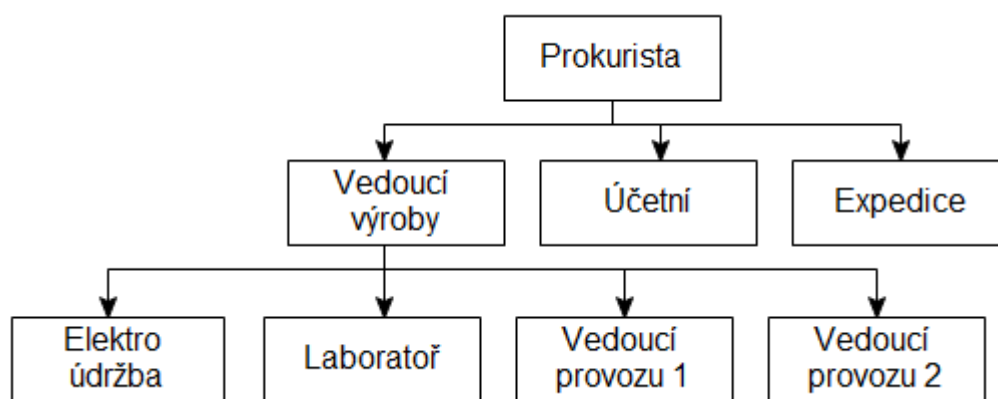
### **5.2 Doporučení pro Organizaci 1**

Za setrvání autora práce v podniku bylo zaznamenáno 11 lehkých úrazů a jedno vážné zranění pracovníka údržby. Konkrétně se jednalo o otevřenou zlomeninu pravé ruky v předloktí. Stalo se tak při seřizování hnacího stroje (stroj, který přesouvá výrobní materiál do místa dalšího zpracování) nedbalostí pracovníka údržby. Došlo k vypnutí stroje, ale ne k jeho úplnému zastavení. Poškozený oddělal ochranný kryt, kde je umístěná hřídel. Setrvačností stroje se hřídel stále točila a namotala tak pracovní oděv údržbáře i s jeho paží. Pracovník vypověděl, že o nebezpečí věděl, ale ne zcela si ho uvědomoval. Podle kapitoly 2.6 Vhodný model managementu organizace je nasnadě navržen zavedení normy OHSAS 18001 k normě ČSN EN ISO 9001, kterou má podnik již zavedenou. Zajistí si tím prevenci a trvalé snižování rizik a možnost integrování managementu kvality s managementem BOZP.

Z hodnotících kritérií vyplývá, že v podniku nejsou stanoveny odpovědnosti za procesy. Ve většině současných podniků se odpovědnosti zavádějí. V tomto případě je nasnadě jejich vytvoření. Za proces údržbu by zodpovídal vybraný pracovník (jedním z možných kandidátů je zaměstnanec údržby, který již teď působí přirozenou autoritou a vede zbývající pracovníky). Předat odpovědnost je snadné, ale přiřazení pravomocí se většina organizací brání. Takový pracovník by navíc měl mít pravomoc např. objednávat náhradní díly, přiřazovat práci ostatním nebo mít možnost navrhování a vylepšení procesů.

Procesní přístup se snaží o co nejužší organizační strukturu, tak aby i vrcholový management měl blízko k výrobním procesům. Jádrem věci je v tom, aby i vedení navštěvovalo prostory výrobních hal a komunikovalo s pracovníky, a tak získalo informace o tom, co potřebují nebo co by mohli zlepšit. Za působení v organizaci nedošlo k takovéto prohlídce ani v jediném případě.

Návrh na změnu organizační struktury podniku byl proveden z důvodu nejasného začlenění expedice pod vedoucího výroby. Návrh je takový, že blok expedice zaujme místo na stejné úrovni jako účetní. Dalším důvodem, proč učinit takovouto změnu, je srovnání s jinými i zahraničními organizacemi, které umísťují expedici na podobné místo. V neposlední řadě se tím sníží zatížení vedoucího výroby, který bude moci věnovat svou pozornost důležitějším procesům.



Obr. 9. Navržená organizační struktura

V podniku je nasnadě provést reorganizaci skladu náhradních dílů pro údržbu a to vymezením do samostatné místnosti (momentálně nesetříděné náhradní díly v prostoru dílny údržby). Výhodou bude zvětšení pracovního prostoru dílny. Nový sklad by měl být obsazen regály (náhradní díly nemají velké rozměry).

Program pro evidenci skladových zásob by obsahoval popis dílu, jeho umístění ve skladu, počet a stanovený minimální počet.

V neposlední řadě se autor zaměřil na evidenci poruchových stavů a oprav. Údržba v podniku má za úkol zaznamenávat všechny nastalé situace v knize poruch. Praxe je taková, že se vše zapisuje více či méně podrobně. Z hlediska procesního přístupu je důležitá evidence a zpětná dohledatelnost poruch. Důležité je to v případě, kdy na zařízení nastávají stejné poruchy (při delších intervalech nemusí být zaznamenány). V podniku nedochází ke srovnání poruch s ostatními z důvodu nepřehledného zapisování do knihy. Doporučení spočívá v přepisu knihy (např. 1 x měsíčně) do elektronické podoby, kde si vybraný program poradí s vyhledáváním, tvorbou grafů nebo evidencí nápravných opatření. Předpokládaným důsledkem je vylepšení provozuschopnosti zařízení.

## 6. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo zmapovat údržbu v současných podnicích z pohledu procesního přístupu a stanovit možná doporučení pro vybranou organizaci. V průběhu této práce strávil autor většinu času průzkumem v jednotlivých organizacích, aby získal dostatek podkladů po vytvoření této práce.

V prvotní fázi docházelo k zaměření na obecně známá fakta v podniku. Postupem času po seznámení se s procesy došlo k bližšímu pohledu, který ukázal, jak celý podnik funguje a jak se soustředí na oblast údržby.

Základem ve všech zkoumaných organizacích je preventivní údržba, která snižuje poruchovost zařízení. Všechna prevence probíhá na základě intervalů, stanovených výrobcem zařízení. V Organizaci 2 a 3 monitoruje výrobní zařízení diagnostický systém připojený na software, který hlásí poruchu příslušným pracovníkům. Rozdíl je oproti Organizaci 1, která žádný diagnostický systém nemá. Důsledkem je zpoždění rychlosti reakce na údržbu. Zaměstnanec obsluhující zařízení musí podniknout dlouhou cestu do dílen údržby, aby zde poruchu nahlásil. Dalším rozdílem je automatická tvorba databáze poruch a jejich vyhodnocování, kterou má Organizace 2 a 3.

Při zkoumání údržby v podniku z pohledu procesního přístupu došlo k zajímavým zjištěním. Nejvýznamnější je absence tvorby týmů na řešení složitějších projektů v Organizaci 1 a 3. V Organizaci 2 dochází ke špatnému přístupu při zaškolování nových pracovníků údržby. Stávající pracovníci úmyslně nesdílí informace s nováčky, aby ukázali, že jsou pro podnik nepostradatelní. Organizace neplní nejvýše dvě autorem zvolená kritéria procesního přístupu, proto je závěr takový, že Organizace se snaží o moderní plnění procesního přístupu.

Návrh doporučení pro Organizaci 1 proběhl v souladu s procesním přístupem. Zaměřen byl na bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Důvodem je 11 lehkých pracovních úrazů a 1 těžký během průzkumu, který trval 6 měsíců. V podniku nejsou stanoveny odpovědnosti za procesy, proto jsou dalším bodem návrhu. S touto spojitostí se nesmí zapomínat i na jasné rozdělení pravomocí. Ve všech organizacích se autor nesetkal ani s jedním případem, kdy by přišel někdo z vedení podniku a mluvil s lidmi ve výrobních halách o tom, co potřebují a jak by mohl zlepšit pracovní podmínky. V neposlední řadě přišel návrh autora práce na reorganizaci skladu, který je momentálně v prostoru dílny údržby a to bez řádné evidence. Návrh počítá se samostatnou místností pro sklad.

Na tuto bakalářskou práci je možné navázat ve smyslu realizace stanovených doporučení v Organizaci 1. Podle autora by bylo velkým přínosem zaměřením se především na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, stanovení odpovědností a pravomocí. Při průzkumu bylo patrné, že v těchto ohledech by podnik mohl výrazně vylepšit vlastní kvalitu práce.

Přínosem pro řešitele této práce je komunikace s jednotlivými podniky na úrovni vrcholového managementu a ve výrobních halách s řadovými zaměstnanci. Poznatky o tom, jak je důležitý procesní přístup v podnicích, které mi mohou být nápomocny při dalším studiu. Získané informace mohou být také směrodatné při budoucím výběru zaměstnání.

## Literatura

- [1] VDOLEČEK, F.: Technická diagnostika v systémech údržby. *AUTOMA* [online]. 2008, č. 5, ISSN 1210-9592, [cit. 2011-12-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.odbornecasopisy.cz/res/pdf/37313.pdf>>.
- [2] ŠTUDENT, J. a kol.: Údržba a životní prostředí. *Environmentální aspekty podnikání* [online]. 2007, 1, ISSN 1211-8052, [cit. 2011-12-08]. Dostupný z WWW: <[http://www.irz.cz/repository/aspekty\\_0701.pdf](http://www.irz.cz/repository/aspekty_0701.pdf)>.
- [3] DOMINIK, Vlastimil. [online prezentace]. Management consulting 29. 9. 2002 [cit. 2011-12-08] Dostupné z WWW: <<http://www.management-consulting.cz/userFiles/outsourc.pdf>>.
- [4] *Mezinárodní elektronický slovník kapitola 191: Spolehlivost a jakost služeb*. Bratislava: Československý institut technické normalizace a jakosti, 1993.168 s.
- [5] ČSN EN 13306:2002. *Terminologie údržby*. Praha: Český normalizační institut, 2002.
- [6] KLIMEŠ, C.: *Informační systémy* [online]. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa, 2006. 192 s. Texty pro distanční studium, Fakulta přírodních věd. Dostupné z WWW: <[www1.osu.cz/~prochazka/rpri/skripta.pdf](http://www1.osu.cz/~prochazka/rpri/skripta.pdf)>.
- [7] LEGÁT, V.: Časopis Environmentální aspekty podnikání 1/2007, článek Údržba a životní prostředí. CEMC, Praha 10,2007. ISSN 1211-8052.
- [8] HROMKOVÁ, L. a kol.: *Teorie průmyslových podnikatelských systémů I. : Studijní pomůcka pro distanční studium*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2005. 112 s. ISBN 80-7318-270-X.
- [9] OBST, O. a kol.: *Základy managementu* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006 [cit. 2011-12-09]. Dostupné z WWW: <[http://www.upol.cz/fileadmin/user\\_upload/knihovna/Skripta\\_FF/zaklady\\_managementu.pdf](http://www.upol.cz/fileadmin/user_upload/knihovna/Skripta_FF/zaklady_managementu.pdf)>. ISBN 80-244-1365-5.
- [10] DOMINIK, V.: *Výkonnost údržby: Význam údržby pro podnik*. In: *Management consulting* [online]. 2002-07-10 [cit. 2012-01-09]. Dostupné z: <http://www.management-consulting.cz/userFiles/vykonudr.pdf>

- [11] PUCHMELTR, I.: *Trendy v managementu údržby. IT Systems* [online]. Brno: CCB s.r.o, **2008**(10), ISSN 1802-002X, [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/trendy-v-managementu-udrzby.htm>
- [12] Hof Garn GmbH. [online]. 12-01-2012 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: <http://www.hof-garn.com/en/company/>
- [13] LEGÁT, V. *Údržba a životní prostředí*. [online]. [cit. 2012-05-13]. ISSN 1211-8052. Dostupné z: [http://www.cemc.cz/aspekty/vyber\\_z\\_clanku/UR/udrzba/dokumenty/1.pdf](http://www.cemc.cz/aspekty/vyber_z_clanku/UR/udrzba/dokumenty/1.pdf)
- [14] VOZANDYCH, V. *EAM — IS pro řízení údržby a správu podnikových hmotných prostředků. IT Systém*. 2002. ISSN 1212-4567. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/eam-is-pro-rizeni-udrzby-a-spravu-podnikovych-hmotnych-prostredku.htm>
- [15] DENNING, G. *Maintenance and Repair Industry Trends for 2012*. [online]. [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://www.facilitiesnet.com/site/pressreleases/Maintenance-and-Repair-Industry-Trends-for-2012—24861>
- [16] Prokura. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-05-14]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Prokura>
- [17] VEBER, J. a kol.: *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce*. 2. vydání. Praha: Management press, 2010. ISBN 978-80-7261-210-9.
- [18] ŠEBESTOVÁ, M.: *Integrované systémy řízení*. 2008. ISSN 80-023-01715-8.
- [19] JØRGENSEN, T.: *Integrated management systems* [online]. Dánsko, 2004 [cit. 2012-05-14]. ISBN 1603-9890. Dostupné z: [vbn.aau.dk/files/16063045/workingpaper7.pdf](http://vbn.aau.dk/files/16063045/workingpaper7.pdf). Aalborg University.
- [20] LEGÁT, V. a kol.: *Systémy managementu jakosti a spolehlivosti v údržbě I*. vydání. ČSJ, Praha 2007. ISBN 978-80-02-01949-7
- [21] Interní materiály Organizace 1: Kniha poruch, kniha úrazů, formuláře preventivní údržby.
- [22] Interní materiály Organizace 2: Databáze SAP, formuláře preventivní údržby.
- [23] Interní materiály Organizace 3: Kniha poruch, systém evidence skladových zásob, formuláře preventivní údržby, záznamy o školení pracovníků.